

Impact du drainage dans les sols lessivés dégradés : Quantification et caractérisation des volumes pédologiques de l'horizon E/B

David Montagne¹, Mohamed Yahiaoui¹, Olivier Josière¹, Isabelle Cousin¹, Sophie Cornu¹ et Lydie Le Forestier²

1- INRA, Unité de Science du Sol, Avenue de la Pomme de Pin, BP 20 619, 45 166 Olivet Cedex

2- ISTO (UMR 6113), Polytech'Orléans, 8 rue Léonard de Vinci, 45072 Orléans Cedex 2

david.montagne@orleans.inra.fr

Introduction

Les processus d'oxydo-réduction sont très courants dans les sols en climat tempéré. Ils provoquent des changements de la forme chimique et minéralogique du fer et du manganèse (Trolard et al., 1993) et sont à l'origine de différenciations pédologiques marquées (Jamagne, 1978). Les redistributions du fer et du manganèse s'accompagnent de redistributions des éléments traces associés (Jenne, 1968).

L'Homme, de par ses pratiques d'irrigation et de drainage, change le fonctionnement hydrodynamique des sols. Fer et manganèse réagissent à court terme à ce type de pratique. Ainsi, 10 années d'irrigation artificielle suffisent à provoquer d'importantes redistributions verticales du fer dans des sols de rizières (Zhang et al., 2003).

Les LUVISOLS DÉGRADÉS sont des sols hydromorphes et sont de ce fait généralement drainés. Nous avons ainsi cherché à caractériser l'impact du drainage sur l'horizon E/B de LUVISOLS DÉGRADÉS développés dans des limons quaternaires. Cet horizon se compose de différents types de volumes pédologiques dont l'abondance relative semble varier avec la distance au drain. Ces différents volumes pédologiques ont été quantifiés et caractérisés sur des monolithes de sol prélevés à des distances croissantes du drain.

Matériel et méthodes

La parcelle d'étude, drainée depuis 1988, se situe dans le sud du Gâtinais de l'Yonne, en sommet de plateau. Une fosse pédologique a été ouverte perpendiculairement au drain. L'horizon E/B, situé entre 40 et 55 à 60 cm de profondeur, présente : des volumes ocres, limono-argileux ; des volumes brun pâle, limoneux ; des volumes blanchis, limoneux et des concrétions noires. Deux gradients ont été identifiés : l'abondance des volumes blanchis diminue avec la distance au drain tandis que celle des concrétions augmente. Trois monolithes de sol, de 27 cm de longueur, 16 cm de largeur et 12 cm d'épaisseur, ont été prélevés à respectivement 60, 110 et 210 cm du drain.

Les monolithes ont été découpés en huit couches sériées d'une épaisseur de 1,5 cm. Chaque couche est photographiée. Les différents volumes qui la composent sont triés et séchés à l'air. Ils sont ensuite analysés en granulométrie laser ; par diffraction des rayons X sur poudre et sur la fraction < 2 µm ; par ICP-AES et ICP-MS après fusion alcaline pour Fe, Mn et les éléments traces respectivement.

Les photos sont analysées à l'aide du logiciel de traitement d'images GIMP afin de mesurer la surface des différents volumes composant les monolithes. Le volume élémentaire représentatif a été recherché pour chaque volume avant comparaison des trois monolithes.

Résultats et discussion

La surface des échantillons étudiés représente plus de trois fois le volume élémentaire représentatif des volumes blancs et 2,5 fois celui des volumes noir, ocre et brun pâle. La taille des monolithes est suffisante pour que l'échantillon puisse être considéré comme représentatif.

A 60 cm du drain, l'abondance des différents volumes est constante avec la profondeur. Les surfaces sont comprises entre 65 et 75 % pour les volumes brun-pâle, 15 et 25 % pour les volumes ocres, 5 et 10 % pour les volumes blancs et 2 à 5 % pour les volumes noirs. La distribution des différents volumes et l'évolution de leurs abondances respectives avec la profondeur dans les monolithes prélevées à 110 et 210 cm du drain sont semblables. L'abondance des volumes blancs et noirs dans ces deux monolithes est semblable à celle observée près du drain. En revanche, l'abondance des volumes brun-pâle diminue avec la profondeur au profit des volumes ocres. Les volumes ocres sont alors plus abondants qu'à 60 cm du drain.

Sur l'ensemble de l'horizon, la figure 1 montre une plus grande abondance des volumes ocres dans les boîtes prélevées à 110 et 210 cm du drain par rapport à la boîte prélevée à 60 cm.

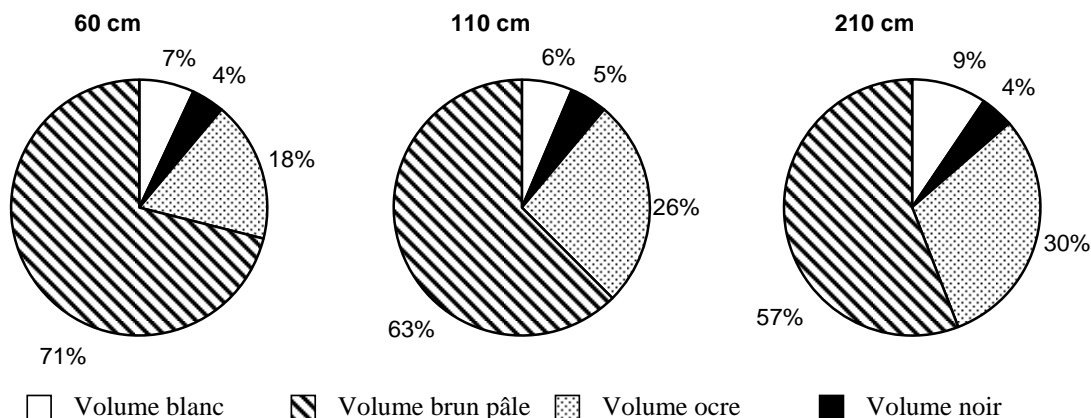


Figure 1 : Surface des différents volumes dans les échantillons prélevés à 60, 110 et 210 cm du drain

Les différents volumes de sol se caractérisent par des différences granulométriques ainsi qu'en terme d'abondance de Fe, Mn et éléments traces associés. La composition chimique et minéralogique de ces différents volumes ne semble pas évoluer avec la distance au drain.

Conclusion

Ainsi, la présence du drain induit une augmentation à l'échelle de l'horizon E/B de l'abondance des volumes brun-pâle au détriment des volumes ocres et ce après seulement une quinzaine d'années de drainage. Cette augmentation de l'abondance des volumes brun-pâle est interprétée comme une dégradation accrue des volumes ocres près du drain. Cette évolution semble être plus quantitative que qualitative. L'analyse des horizons sous-jacents devrait permettre de déterminer l'importance de cet impact en profondeur. Des analyses plus fines permettront de confirmer le caractère quantitatif de cette évolution.

Bibliographie :

- Jamagne M., 1978. Compte rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences, 286: 25-27.
 Jenne E.A., 1968. Controls on Mn, Fe, Co, Ni, Cu and Zn concentrations in soils and waters: the significant role of hydrous Mn and Fe oxides. In Trace inorganics in water; Adv. Chem. American Chemical Society: 337-387.
 Trolard F. et al., 1993. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 316: 1463-1468.